



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 869 273 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.1998 Patentblatt 1998/41

(51) Int. Cl.⁶: **F02M 1/16**, F02M 33/00

(21) Anmeldenummer: **98102870.7**

(22) Anmeldetag: **19.02.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **04.04.1997 DE 19713841**

(71) Anmelder: **DORNIER GmbH**
88039 Friedrichshafen (DE)

(72) Erfinder:
• **Plog, Carsten, Dr.rer.nat.**
8677 Markdorf (DE)
• **Stengel, Thomas**
88045 Friedrichshafen (DE)
• **Andorf, Renato, Dr.rer.nat.**
88074 Meckenbeuren (DE)

(74) Vertreter: **Meel, Thomas**
Dornier GmbH
L H G
88039 Friedrichshafen (DE)

(54) Verfahren zur On-Board-Fraktionierung von motorischem Kraftstoff

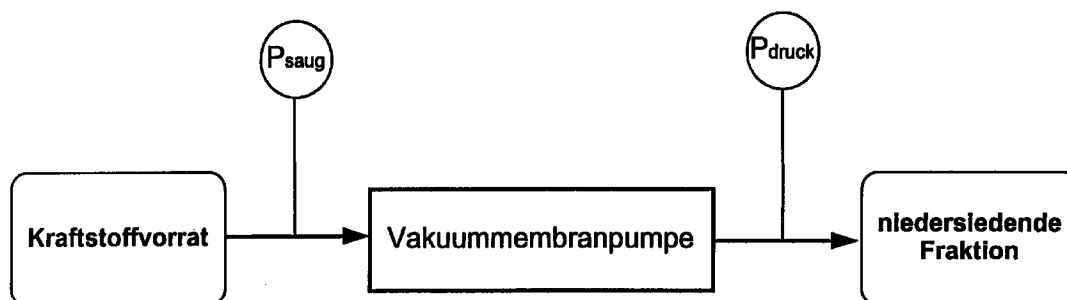
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Abtrennung einer niedersiedenden Kraftstofffraktion aus einem motorischen Kraftstoff an Bord eines Kraftfahrzeugs. Das Verfahren umfaßt die Verfahrensschritte

- Abpumpen des Kraftstoffbehälters mit einer Gasförderpumpe zur Erzeugung eines Unterdrucks, bei

dem die Komponenten der abzutrennenden niedersiedenden Kraftstofffraktion verdampft werden,

- Kondensation der Komponenten der niedersiedenden Kraftstofffraktion auf der Druckseite der Gasförderpumpe.

Fig. 1



EP 0 869 273 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fraktionierung von motorischem Kraftstoff an Bord eines Kraftfahrzeugs.

An Bord eines mit Verbrennungsmotor betriebenen Kraftfahrzeugs werden für spezielle Anwendungen bestimmte Fraktionen des handelsüblichen, motorischen Kraftstoffs benötigt. Es ist z.B. bekannt, daß die Verwendung von niedersiedenden Kraftstofffraktionen in der Kaltstartphase bei Fahrzeugen mit Ottomotoren zu einer Absenkung der Kohlenwasserstoff-Emissionen führt.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Abtrennung einer niedersiedenden Kraftstofffraktion aus einem motorischen Kraftstoff an Bord eines Kraftfahrzeugs zu schaffen, für dessen Durchführung nur ein geringes Bauvolumen und ein geringes Baugewicht benötigt wird. Darüberhinaus soll die benötigte niedersiedende Kraftstofffraktion bereits beim Start des Fahrzeugs zur Verfügung stehen.

Diese Aufgabe wird mit dem Verfahren nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand weiterer Ansprüche.

Die Erfindung löst obengenannte Aufgabe, indem die Fraktionierung des Kraftstoffes mittels einer Gasförderpumpe durch Vakuumverdampfung mit nachfolgender Druckkondensation erfolgt. Das Verfahren kann bei Umgebungstemperatur ausgeführt werden. Es wird keine zusätzliche Wärmezufuhr oder Wärmeabfuhr benötigt.

Die abgetrennte niedersiedende Kraftstofffraktion eignet sich insbesondere als Motorkraftstoff, mit dem eine Absenkung der Kohlenwasserstoffemissionen während der Kaltstartphase des Motors erreicht werden kann.

Darüberhinaus kann die abgetrennte niedersiedende Kraftstofffraktion als Reduktionsmittel für Entstikungskatalysatoren im mageren Motorabgas genutzt werden.

Die Fraktionierung des Kraftstoffs kann sowohl aus dem Kraftstoffvorratsbehälter des Kraftfahrzeugs oder aus einem zusätzlich vorhandenen Zwischenbehälter erfolgen. Im zweiten Fall kann die nach der Trennung verbleibende, höhersiedende Fraktion in dafür geeigneten Motorbetriebsphasen als Motorkraftstoff eingesetzt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich aufgrund der genannten Vorteile für den Einsatz in allen mobilen Systemen, wie Personen- und Nutzfahrzeuge.

Der apparative Aufwand zur Durchführung des Verfahrens ist gering. Auf komplexe Komponenten wie Verdampfer kann verzichtet werden. Folglich können Bauvolumen und Baugewicht klein gehalten werden.

Niedrigst-siedende Verbindungen wie beispielsweise Butan, die bei der Destillation nur mit sehr starker Kühlung ($<0^{\circ}\text{C}$) kondensiert werden können, können über das erfindungsgemäße Verfahren mit vergleichs-

weise geringem Aufwand gewonnen werden.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die angestrebte Kraftstofffraktion aufgrund der im Kraftfahrzeug verfügbaren elektrischen Leistung zum Betrieb der Gasförderpumpe sofort beim Start des Motors bereitgestellt werden kann. Es entfällt die Notwendigkeit eines Vorratstanks für die gewonnene Kraftstofffraktion.

Durch ständiges Absaugen der Gasphase aus dem Kraftstoffbehälter werden Verdampfungsverluste weitgehend vermieden. Dadurch werden die Kohlenwasserstoffemissionen aus dem Kraftstoffbehälter gesenkt und der Wirkungsgrad des Kraftfahrzeugs erhöht.

Die Erfindung wird anhand von Fig. näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung zum Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 2 ein Diagramm zur Zusammensetzung einer mit dem erfindungsgemäßen gewonnenen niedersiedenden Kraftstofffraktion.

Der Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens wird in Fig. 1 näher erläutert. Im Kraftstoffbehälter erfolgt über den durch die Gasförderpumpe erzeugten Unterdruck (P_{saug}) die Verdampfung der niedersiedenden Komponenten. Auf der Druckseite der Pumpe werden diese durch den höheren Druck (P_{druck}) wieder kondensiert. Je nach Pumpentyp kann über die Auslegung der Pumpe (Druck auf Saug- und Druckseite) der gewünschte Siedebereich der zu gewinnenden niedersiedenden Fraktion sowie über die Pumpenleistung die erforderliche Fraktionierungszeit eingestellt werden. Als besonders geeignet erwiesen sich Vakuummembranpumpen, die wartungsfrei (ölfrei) arbeiten, eine hohe Lebensdauer haben und unempfindlich gegen in der Pumpe kondensierende Medien sind. Auch der elektrische Leistungsbedarf einer solchen Membranpumpe ist gering ($<200\text{ W}$).

Bevorzugte Werte für P_{saug} und P_{druck} sind:

$P_{\text{saug}} < 1\text{ bar}$, insbesondere $P_{\text{saug}} < 300\text{ mbar}$;

$P_{\text{druck}} > 1\text{ bar}$, insbesondere $1\text{ bar} < P_{\text{druck}} \leq 2\text{ bar}$.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere bei Umgebungstemperatur ausgeführt werden. Zur Erhöhung der Fraktionierungsgeschwindigkeit kann jedoch auch die Saugseite der Gasförderpumpe beheizt werden und/oder die Druckseite der Gasförderpumpe gekühlt werden.

Fig. 2 zeigt die Zusammensetzung einer mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gewonnenen niedersiedenden Kraftstofffraktion (schraffierte Balken) im Vergleich zur Zusammensetzung des Ausgangskraftstoffs vor der Abtrennung. Die Siedepunkte der einzelnen Komponenten sind jeweils in Klammern angegeben. Der Druck auf der Saugseite betrug 100 bis 300 mbar,

auf der Druckseite 1 bis 2 bar. Wie die Fig. 2 zeigt, werden niedersiedende Komponenten stark angereichert, während höhersiedende Kraftstoffkomponenten (u.a. Aromaten) nahezu nicht mehr enthalten sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Abtrennung einer niedersiedenden Kraftstofffraktion aus einem motorischen Kraftstoff an Bord eines Kraftfahrzeugs, umfassend die Verfahrensschritte

- Abpumpen des Kraftstoffbehälters mit einer Gasförderpumpe zur Erzeugung eines Unterdrucks, bei dem die Komponenten der abzutrennenden niedersiedenden Kraftstofffraktion verdampft werden,
- Kondensation der Komponenten der niedersiedenden Kraftstofffraktion auf der Druckseite der Gasförderpumpe.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Unterdruck bei der Verdampfung der Komponenten der niedersiedenden Kraftstofffraktion kleiner 1 bar gewählt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druck auf der Druckseite der Gasförderpumpe bei der Kondensation der Komponenten der niedersiedenden Kraftstofffraktion größer 1 bar gewählt wird.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gasförderpumpe eine Membranpumpe ist.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kraftstoff ein Otto- oder Dieselmotorkraftstoff oder Kerosin ist.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Komponenten der niedersiedenden Kraftstofffraktion direkt für die motorische Verbrennung genutzt oder in einem Vorratsbehälter aufgefangen werden.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kraftstoffbehälter der Kraftstoffvorratsbehälter des Kraftfahrzeugs ist.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kraftstoffbehälter ein Zwischenbehälter ist, der zusätzlich zum Kraftstoffvorratsbehälter des Kraftfahrzeugs vorhanden ist.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß die niedersiedende Kraftstofffraktion als Kraftstoff für die Kaltstartphase des Motors genutzt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die niedersiedende Kraftstofffraktion als Reduktionsmittel für Entstickungskatalysatoren im mageren Abgas genutzt wird.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die im Kraftstoffbehälter verbleibende höhersiedende Kraftstofffraktion für Vollastphasen mit hoher Motorkompression genutzt wird.

Fig. 1

